

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-232064
(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.CI. B01J 23/58
B01D 53/86
B01D 53/94
B01J 20/04

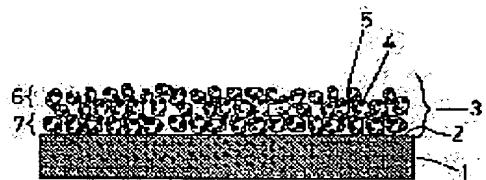
(21)Application number : 06-025326 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
CATALER KOGYO KK
(22)Date of filing : 23.02.1994 (72)Inventor : MIYOSHI NAOTO
TANIZAWA TSUNEYUKI
KASAHARA KOICHI
TATEISHI SHIYUUJI

(54) CATALYST FOR PURIFICATION OF EXHAUST GAS

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve furthermore NO_x purification rate by improving NO_x absorbing power of an NO_x absorbing material in a catalyst for purification of exhaust gas carrying the NO_x absorbing material.

CONSTITUTION: A noble metal 4 and an NO_x absorbing material 5 carried by a porous layer 3 are uniformly dispersed and carried in the porous layer 3. As the noble metal and the NO_x absorbing material are close to each other, NO in an exhaust gas is oxidized into NO₂ by the noble metal when it is lean and it is absorbed simultaneously with the NO_x absorbing material and the absorbed NO₂ is reduced into HC and CO and purified by the action of the noble metal during stoichiometric time. Therefore, the NO_x absorbing material absorbs NO_x as much as possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3391878
[Date of registration] 24.01.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

特開平7-232064

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51)Int.Cl.⁶

B 0 1 J 23/58

B 0 1 D 53/86

53/94

識別記号 庁内整理番号

ZAB A

ZAB

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 53/ 36

ZAB

1 0 2 H

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-25326

(22)出願日

平成6年(1994)2月23日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000104607

キャタラー工業株式会社

静岡県小笠郡大東町千浜7800番地

(72)発明者 三好 直人

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 谷澤 恒幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 大川 宏

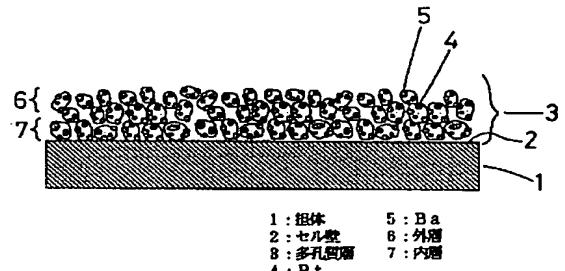
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排気ガス浄化用触媒

(57)【要約】

【目的】 NO_x吸収材を担持した排気ガス浄化用触媒において、NO_x吸収材のNO_x吸収能を向上させることによりNO_x浄化率をさらに向上させる。

【構成】 多孔質層3に担持された貴金属4及びNO_x吸収材5は、多孔質層3内に均一に分散担持していることを特徴とする。貴金属とNO_x吸収材が近接しているため、排気ガス中のNO_xはリーン時に貴金属により酸化されてNO₂となると同時にNO_x吸収材に吸収され、ストイキ時には吸収されたNO₂は貴金属の作用によりHC及びCOにより還元されて浄化される。したがってNO_x吸収材は最大限にNO_xを吸収する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐熱性担体と、該担体にコートされた多孔質層と、該多孔質層に担持された貴金属とアルカリ土類金属、希土類金属及びアルカリ金属の中から選ばれる少なくとも1種のNO_x吸収材と、よりなる排気ガス浄化用触媒において、

該貴金属及び該NO_x吸収材は互いに近接して該多孔質層内に均一に分散担持していることを特徴とする排気ガス浄化用触媒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は内燃機関の排気ガス浄化用触媒に関し、詳しくは、排ガス中に含まれる一酸化炭素(CO)や炭化水素(HC)を酸化するのに必要な量より過剰な酸素が含まれている排気ガス中の、窒素酸化物(NO_x)を効率よく浄化できる排気ガス浄化用触媒に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、自動車などの内燃機関の排気ガス浄化用触媒として、CO及びHCの酸化とNO_xの還元とを同時にやって排気ガスを浄化する三元触媒が用いられている。このような触媒としては、例えばコーデュライトなどからなる耐熱性ハニカム状のモノリス担体のセル壁上にγ-アルミナからなる多孔質層を形成し、その多孔質層内にPt, Pd, Rhなどの貴金属を担持させたものが広く知られている。

【0003】 ところで、このような排気ガス浄化用触媒の浄化性能は、エンジンの空燃比(A/F)によって大きく異なる。すなわち、空燃比の大きい、つまり燃料濃度が希薄なリーン側では排気ガス中の酸素量が多くなり(以下、リーン雰囲気という)、COやHCを浄化する酸化反応が活発である反面NO_xを浄化する還元反応が不活発になる。逆に空燃比の小さい、つまり燃料濃度が濃いリッチ側では排気ガス中の酸素量が少なくなり(以下、リッチ雰囲気という)、酸化反応は不活発となるが還元反応は活発になる。

【0004】 一方、自動車の走行において、市街地走行の場合には加速・減速が頻繁に行われ、空燃比はストイキ(理論空燃比)近傍からリッチ側までの範囲内で頻繁に変化する。このような走行における低燃費化の要請に応えるには、なるべく酸素過剰の混合気を供給するリーン側での運転が必要となる。したがって排気ガス中の雰囲気がリーン雰囲気である場合においてもNO_xを十分に浄化できる触媒の開発が望まれている。

【0005】 そこで本願出願人は、先に多孔質体からなる担体にアルカリ土類金属とPtを担持した排気ガス浄化用触媒を提案している(特開平5-317652号)。この触媒によれば、排気ガス中の雰囲気がリーン雰囲気でNO_x(排気ガス中にはNOが約90%、NO₂等がその他の成分として含まれている。)、特にNO

がPtで酸化されてNO₂となり、次いでアルカリ土類金属と反応して例えば硝酸バリウム(Ba(NO₃)₂)を生成することでアルカリ土類金属に吸収される。それがストイキからリッチ雰囲気に変化した時に吸収されていたNO₂がアルカリ土類金属から放出され排気ガス中のHC、CO等とPtにより反応してN₂に還元浄化されるため、リーン雰囲気においてもNO_xの浄化性能に優れている。

【0006】 つまり、排気ガス中に含まれるNO_xには、NO成分が多く存在しているが、アルカリ土類金属等のNO_x吸収材はNOを直接吸収することはできず、NOはPt等の貴金属の酸化作用によりNO₂に酸化されて初めてNO_x吸収材に吸収される。したがって、NO_x吸収材のみではNO_xは吸収されず、Ptなどの貴金属と近接した状態の時にNO_x吸収材のNO_x吸収能を最大限に発揮させることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで上記した排気ガス浄化用触媒においては、Ptの担持方法は、セル壁上にアルミナ等からなる多孔質層を有するハニカム状のモノリス担体を、Pt含有量が約5g/溶液1リットル(担体への担持量を約1g/担体1リットル、担体の吸水量を約0.2リットル/担体1リットルとした場合)で該担体がもつ吸水量(多孔質層を構成する材質がアルミナの場合、該アルミナ自身がもつ細孔内に充填可能な溶液の総量)以上の溶液量の低濃度ジニトロジアンミン白金水溶液中に浸漬し、所定時間経過後引上げ、乾燥する方法であるため、上記水溶液は多孔質層の外層(担体のセル壁上にコートされた多孔質層を断面で見て、流通する排気ガスと接触する側をいう)から内層(担体と接触する側をいう)に向かって順に染み込むと同時に各層の例えばアルミナがもつ細孔内部に染み込む。

【0008】 この時、Ptは低濃度であること(Pt量が少ないと溶液量が多いことにに基づく)、及びアルミナ等の多孔質層と非常に吸着し易い性質をもつことから、Ptの大部分が外層に瞬時に吸着担持され内層では担持されるPtが殆ど存在しない状態となって、結果的に外層多く内層は少ないという分布をもって担持されることになる。

【0009】 一方、アルカリ土類金属の担持方法は、上記のPt担持担体を、アルカリ土類金属例えればバリウムの場合、含有量が約137g/溶液1リットル(担体への担持量を約0.2mol/担体1リットル、担体の吸水量は上記に同じとした場合)で該担体がもつ吸水量と略同溶液量の高濃度の例えば酢酸バリウム水溶液中に浸漬し、担体内(アルミナ自身がもつ細孔内)に該水溶液を全て吸水した状態で乾燥、焼成を行う方法であるため、アルカリ土類金属は多孔質層の外層から内層まで殆ど均一に担持されることになる。

【0010】 このように、Ptとアルカリ土類金属はそ

の担持方法の相違から、P_tは多孔質層の外層から内層に向かってその量が減少する担持となり、一方アルカリ土類金属は外層から内層まで均一な担持となる。この結果、多孔質層の外層はP_tとアルカリ土類金属の出会い機會が多く、内層は逆に出会い機會が少なくアルカリ土類金属の近傍にP_tが存在しない状態ができ、内層に担持されたアルカリ土類金属はその機能を全く働かせることができず、リーン雰囲気においてNO_xを吸収しない(NO_xを吸収しないから、NO_xの放出、還元浄化作用もない)ため、上記触媒ではNO_x浄化性能が向上しないという不具合があった。

【0011】なお、P_tの量を増加する、又はP_tを溶解する溶液量を減らしてP_t濃度を高める対策が考えられるが、貴金属使用量増加によるコストの上昇、及び溶液量を減らしてもP_t量が変化せず、P_tと多孔質層との吸着し易い性質が不变であることから、P_tは依然として多孔質層の外層に多く担持されるため、これらの対策は採用することができない。

【0012】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、担体の多孔質層に均一に担持されているアルカリ土類金属等のNO_x吸収材の近傍にP_t等の貴金属を配置するようにして、NO_x吸収及び放出能を充分に発揮できなかったNO_x吸収材をより多く活用することにより、NO_x浄化性能を向上させることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の排気ガス浄化用触媒は、耐熱性担体と、担体にコートされた多孔質層と、多孔質層に担持された貴金属とアルカリ土類金属、希土類金属及びアルカリ金属の中から選ばれる少なくとも1種のNO_x吸収材と、よりなる排気ガス浄化用触媒において、貴金属及びNO_x吸収材は互いに近接して多孔質層内に均一に分散担持していることを特徴とする。

【0014】

【作用】本発明の排気ガス浄化用触媒では、貴金属及びNO_x吸収材は互いに近接して多孔質層の外層から内層にかけて均一に分散担持している。したがって、排気ガス中のNO_xの大部分を占めるNO₂は、先ず多孔質層の外層で貴金属により酸化されてNO₂になると同時に該貴金属に近接しているNO_x吸収材に吸収される。

【0015】さらに、NO₂は多孔質層の内層にも進入し、外層と同様に内層に担持されている貴金属により酸化されてNO₂になると同時に該貴金属に近接しているNO_x吸収材に吸収される。また、排気ガス中のNO_xがストイキからリッチ雰囲気に変化したとき、今まで吸収されていたNO₂が放出され、NO_x吸収材に近接した貴金属の作用により排気ガス中に存在するHC、CO等と反応し、N₂に還元浄化される。

【0016】このように、多孔質層の内層に担持されたNO_x吸収材のNO_x吸収能及び貴金属の還元浄化能を最大に発揮することができるため、高いNO_x浄化率が得られる。また、本発明の排気ガス浄化用触媒では、貴金属の内、P_t及びP_dの少なくとも1種は多孔質層の外層から内層にかけて均一に分布させ、R_hは外層に高濃度担持させることが望ましい。

【0017】これは、R_hはP_tよりも還元浄化能の点で優れているためであり、排気ガス中の雰囲気がストイキからリッチ雰囲気になったときに、排気ガス中に存在するNO_xとHC、CO等との還元反応及びNO_x吸収材から放出されたNO_xと排気ガス中のHC、CO等との還元反応を促進するために、NO_xとHC、CO等とが接触する機会の多い外層にR_hを担持するとよい。

【0018】なお、耐熱性担体としては、コージェライトなどからなるモノリス担体、あるいはメタル担体などを用いることができる。また多孔質層の材質には、アルミナを始めとしてシリカ、チタニア、ゼオライト、シリカアルミナ、ジルコニアなど従来と同様のものを用いることができる。そして貴金属としてはP_t、P_d、R_hを、またNO_x吸収材としては、B_a、S_r、C_aなどのアルカリ土類金属、L_a、Y、C_eなどの希土類元素、あるいはL_i、K、N_a等のアルカリ金属を用いることができる。

【0019】これら金属のうち、貴金属の担持量は0.1～10.0 g/L、2種以上の貴金属を併用する場合には合計で0.1～10.0 g/Lであることが好ましい。この貴金属の担持量が0.1 g/Lの場合、充分な触媒活性が得られない恐れがある。また10.0 g/Lを超えると、それ以上貴金属の担持量を増加させても貴金属の粒成長が促進され、活性向上には寄与せず高価となる。特に貴金属の担持量が0.5～3.0 g/Lである場合は、活性とコストの面で好ましい。

【0020】またNO_x吸収材の担持量は、0.05～10.0 mol/Lであることが好ましい。2種以上の金属を併用する場合は合計で0.05～10.0 mol/Lであることが好ましい。このNO_x吸収材の担持量が0.05 mol/L未満の場合、充分なNO_x浄化率を得ることができない恐れがあり、また10.0 mol/Lを超えると多孔質層の表面積を低下させる恐れがある。

【0021】

【実施例】以下、実施例により具体的に説明する。

(第1実施例)ジニトロジアンミン白金水溶液中に平均粒径10 μmのアルミナ粉末を混合し、攪拌後、乾燥・焼成してP_t担持アルミナ粉末を調製した。

【0022】次に酢酸バリウム水溶液中に上記P_t担持アルミナ粉末を混合し、攪拌後、乾燥・焼成してP_t～B_a担持アルミナ粉末を調製した。このP_t～B_a担持アルミナ粉末500 gに水150 ccとアルミナゾル

(アルミナ含有率10重量%) 350 gを加え、攪拌混合してスラリーとした。このスラリーに1.3 Lの容積のコーチェライト製ハニカム状のモノリス担体を浸漬し、引き上げた後余分なスラリーを吹き払い、80°Cで乾燥後500°Cで焼成してNo.1の排気ガス浄化用触媒を得た。なお、本実施例のPt-Ba担持方法を担持法Aという。

【0023】この排気ガス浄化用触媒の模式的な要部断面図を図1に示す。図1に示すようにこの排気ガス浄化用触媒は、担体1と、担体1のセル壁2表面にコートされた多孔質層3と、多孔質層3内に均一に分散担持されたPt4及びBa5と、から構成されている。このNo.1の排気ガス浄化用触媒では、多孔質層3は担体1リットル当たり100 g形成され、表1に示すようにPtは1.0 g/L、Baは0.2 mol/L担持されている。

【0024】そしてNOx吸収材及び貴金属の種類と担持量を変化させ、同様の方法で表1に示すNo.2、No.3、No.6、No.7の各排気ガス浄化用触媒を調製した。さらに、No.1～No.3、No.6～No.7の5種の排気ガス浄化用触媒を、硝酸ロジウム水溶液中に1時間浸漬し引き上げて乾燥・焼成することにより、多孔質層3の外層6にRh8を吸着担持してNo.9～No.13の排気ガス浄化用触媒を形成した。得られた排気ガス浄化用触媒の模式的な要部断面図を図2に示す。

(実施例2) アルミナ粉末500 gに水150 ccとアルミナゾル(アルミナ含有率10重量%)350 gを加え、攪拌混合してスラリーとした。このスラリーに1.3 Lのコーチェライト製ハニカム状のモノリス担体を浸漬し、余分なスラリーを吹き払った後80°Cで乾燥し500°Cで焼成して多孔質層を形成した。

【0025】次に、所定量のジニトロジアンミン白金と硝酸カリウムを担体の吸水量と略同液量の蒸留水に溶解し、多孔質層をもつた担体に吸水させた。この後80°Cで乾燥500°Cで焼成してNo.4の排気ガス浄化用触媒を調製した。この場合、ジニトロジアンミン白金は高濃度の溶液で細孔内に吸収されるため、多孔質層内ではほぼ均一に分布する。なお、本実施例のPt-K担持方法を担持法Bという。

【0026】そしてNOx吸収材及び貴金属の種類と担持量を変化させ、同様の方法で表1に示すNo.5、No.8の各排気ガス浄化用触媒を調製した。さらに、No.4、No.5、No.8の3種の排気ガス浄化用触媒を、硝酸ロジウム水溶液中に1時間浸漬し引き上げて乾燥・焼成することにより、多孔質層の外層にRhを吸着担持して、No.18～No.20の3種の排気ガス浄化用触媒を調製した。

(実施例3) ジニトロジアンミン白金水溶液中に平均粒径10 μmのアルミナ粉末を混合し、攪拌後、乾燥・焼成してPt担持アルミナ粉末を調製した。

【0027】このPt担持アルミナ粉末500 gに水1

50 ccとアルミナゾル(アルミナ含有率10重量%)350 gを加え、攪拌混合してスラリーとした。このスラリーに1.3 Lのコーチェライト製ハニカム状のモノリス担体を浸漬し、余分なスラリーを吹き払った後80°Cで乾燥し500°Cで焼成してPtが均一に担持された多孔質層を形成した。

【0028】この多孔質層をもつ担体に担体の吸水量と略同液量の溶液に所定量のBaが含まれるように調整した酢酸バリウム水溶液を吸水させた後、80°Cで乾燥し500°Cで焼成して、No.14の排気ガス浄化用触媒を調製した。なお、本実施例のPt-Ba担持方法を担持法Cという。そしてNOx吸収材及び貴金属の種類と担持量を変化させ、同様の方法で表1に示すNo.15～No.17の各排気ガス浄化用触媒を調製した。

(比較例) アルミナ粉末500 gに水150 ccとアルミナゾル(アルミナ含有率10重量%)350 gを加え、攪拌混合してスラリーとした。このスラリーに1.3 Lのコーチェライト製ハニカム状のモノリス担体を浸漬し、余分なスラリーを吹き払った後80°Cで乾燥し500°Cで焼成して多孔質層を形成した。

【0029】次に、上記多孔質層をもつ担体をジニトロジアンミン白金と硝酸ロジウムの混合水溶液1.5 Lに1時間浸漬し、引き上げて余分な溶液を吹き払った後、80°Cで乾燥し500°Cで焼成した。そして次に実施例3と同様な方法により酢酸バリウム水溶液を吸水させた後、80°Cで乾燥し500°Cで焼成してNo.21の排気ガス浄化用触媒を調製した。なお、本実施例のPt-Ba担持方法を担持法Dという。

【0030】そしてNOx吸収材及び貴金属の種類と担持量を変化させ、同様の方法で表1に示すNo.22～No.23の各排気ガス浄化用触媒を調製した。また、No.9の排気ガス浄化用触媒の調製方法で、硝酸ロジウムの担持法をジニトロジアンミン白金と硝酸ロジウムの混合水溶液でアルミナ粉末に最初に担持する方法に変えて、Rhが均一に担持した触媒No.24を調製した。

(評価) 上記各排気ガス浄化用触媒について、EPMAにより貴金属触媒及びNOx吸収材の多孔質層中の分布を調査した。その結果、実施例の触媒はPt、Pd及びNOx吸収材が多孔質層中に均一に分散して分布し、Rhは外層に多く分布して図1及び図2に示す状態となっていた。しかし比較例では、NOx吸収材は均一に分布していたものの、Pt、Pd、Rhは全て外層に多く分布し、分布に偏りがみられた。

【0031】次に希薄燃焼エンジン(1.6リットル)搭載車両の排気通路に上記それぞれの触媒を配置し、市街地走行モードで走行してHC、CO、NOxの浄化率を測定した。結果を表1に示す。次に同じ型式のエンジンの排気系に各触媒を装着し、エンジンベンチにてA/F=1.8、触媒入りガス温度650°Cで50時間運転する耐久試験を行い、その後上記と同じ条件でHC、C

O_x、NO_xの浄化率を測定し耐久後の浄化率とした。それ *【0032】
ぞれの結果を表1に示す。 *【表1】

実 施 例	担持量(g/L)				担持量(mol/L)				担持 法	初期浄化率(%)			耐久後 浄化率(%)		
	Pt	Pd	Rh	Ba	La	Li	K	Na		NO _x	HC	CO	NO _x	HC	CO
	1	1.0	—	—	0.2	—	—	—	A	92	97	100	62	96	99
1	1.0	—	—	—	0.2	—	—	—	A	91	98	100	60	98	99
2	1.0	—	—	—	—	0.2	—	—	A	90	95	100	60	96	99
3	1.0	—	—	—	—	0.2	—	—	A	92	95	100	62	92	100
4	1.0	—	—	—	—	—	0.2	—	B	92	95	100	62	92	100
5	1.0	—	—	—	—	—	—	0.2	B	92	95	100	61	92	99
6	1.0	—	—	0.3	—	0.1	—	—	A	90	96	100	65	95	99
7	—	2.0	—	0.3	0.1	—	—	—	A	92	95	100	66	93	100
8	—	2.0	—	0.3	—	—	—	0.1	B	91	94	100	65	92	99
9	1.0	—	0.1	0.2	—	—	—	—	A	95	99	100	67	97	100
10	1.0	—	0.1	—	0.2	—	—	—	A	92	99	100	65	99	99
11	1.0	—	0.1	—	—	0.2	—	—	A	93	97	100	68	95	99
12	1.0	—	0.1	0.3	—	0.1	—	—	A	96	96	100	70	98	100
13	1.0	—	0.1	0.3	0.1	—	—	—	A	96	96	100	68	95	99
14	1.0	—	—	0.2	—	—	—	—	C	92	97	100	62	96	99
15	—	2.0	—	—	0.2	—	—	—	C	90	99	100	60	94	100
16	1.0	—	0.1	0.2	—	—	—	—	C	94	97	100	64	96	99
17	—	2.0	0.1	—	0.2	—	—	—	C	92	99	100	52	95	99
18	1.0	—	0.1	—	—	—	0.2	—	B	96	97	100	67	96	99
19	1.0	—	0.1	—	—	—	—	0.2	B	92	96	100	66	94	100
20	—	2.0	0.1	0.3	—	—	—	0.1	B	91	96	100	60	94	99
21	1.0	—	0.1	0.2	—	—	—	—	D	86	96	100	50	96	99
22	1.0	—	—	0.3	—	0.1	—	—	D	83	96	100	43	96	99
23	—	2.0	0.1	0.3	—	—	—	0.1	D	86	96	100	45	95	99
24	1.0	—	0.1	0.2	—	—	—	—	A	88	96	100	57	96	99

【0033】表1より、実施例の触媒は比較例に比べてNO_x浄化率が向上していることが明らかであり、貴金属とNO_x吸収材を多孔質層内に均一分布担持することで、初期及び耐久後のNO_x浄化率が向上していることが明らかである。またRhを外層に担持することにより、NO_x浄化率がさらに向上していることも明らかである。

【0034】

【発明の効果】すなわち本発明の排気ガス浄化用触媒によれば、排気ガス中の雰囲気がリーン雰囲気となった時の多孔質層の内層に担持された貴金属とNO_x吸収材によるNO_x吸収能及び排気ガス中の雰囲気がストイキからリッチ雰囲気となった時の前記貴金属によるNO_xの還元浄化能とが、従来の外層に担持された貴金属とNO_x吸収材の各々のNO_x吸収能及びNO_x還元浄化能

に加えられるため、NO_x浄化率が向上する。またロジウムを外層に担持することにより、NO_x浄化率がさらに向上する。

【図面の簡単な説明】

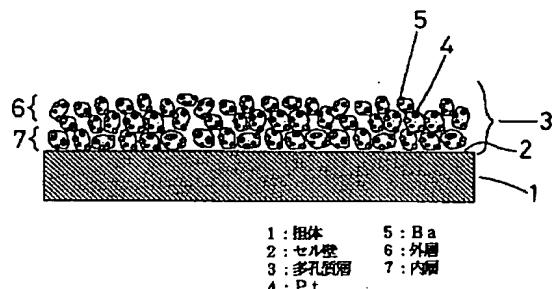
【図1】本発明の一実施例の排気ガス浄化用触媒の要部模式的断面図である。

【図2】本発明の他の実施例の排気ガス浄化用触媒の要部模式的断面図である。

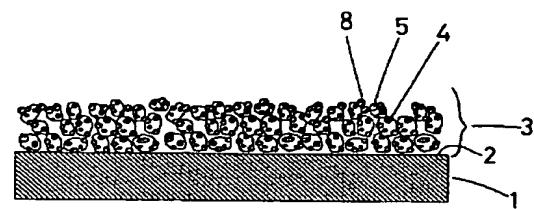
【符号の説明】

1 : 担体	2 : セル壁	3 : 多孔質層
4 : Pt	5 : Ba	6 : 外層
7 : 内層		
8 : Rh		

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

B 01 J 20/04

識別記号

府内整理番号

Z

F I

技術表示箇所

B 01 D 53/36

104 A

(72) 発明者 笠原 光一

静岡県小笠郡大東町千浜7800番地 キャタ
ラー工業株式会社内

(72) 発明者 立石 修士

静岡県小笠郡大東町千浜7800番地 キャタ
ラー工業株式会社内